

Etapas de la evolución de la tecnología*

*Álvaro Carvajal Villaplana

La historia de la tecnología se presenta siempre como etapas de desenvolvimiento. Puede que en algunos momentos esta historia se conciba como de ruptura, pero en la mayoría de los casos se presenta como un continuo. No existe una manera única de clasificar las fases por la que pasa dicha historia. Hay diferentes maneras de marcar sus periodos; algunos se establecen a partir del tipo de conocimiento; pero hay otros, como los que consideran los objetos o las máquinas características de cada período, o los que se ocupan de las fuentes de energía usadas, del contexto económico u otros tópicos. Aquí se presentan algunas de las clasificaciones más conocidas.

Por otra parte, el criterio histórico (por ejemplo, XIX, Revolución Industrial) no es determinante para marcar la distinción entre técnica y tecnología, ya que si se supone que la tecnología actual devino de un proceso histórico, el problema residiría en la dificultad de acotar el momento exacto del surgimiento de la tecnología, esto no niega la posibilidad de hacerlo a grandes rasgos.

Si bien, la mayoría de los autores afirma que la tecnología surge en el siglo XX, hay aquellos que disienten de tal idea o no coinciden con en considerarla como determinante. Para algunos la tecnología propiamente dicha aparece en la segunda mitad del siglo XX con la revolución electrónica; otros sitúan su aparición en la primera mitad de dicha centuria. Este texto sirve para presentar algunas de estos enfoques.

(1) En relación con el punto anterior, se tiene que Maurice Daumas, en *Las grandes etapas del progreso técnico*, asevera que el giro tecnológico se da entre 1920 y 1940.

Pero también hay autores que se remontan a la revolución industrial del siglo XIX, y algunos la llevan sus orígenes hasta el siglo VXII. Incluso, algunos defensores de la distinción radical, no se atreven a trazar diferencias tajantes y hablan de procesos de transición de la técnica a la tecnología; por ejemplo, Álvaro Zamora considera una etapa intermedia, un momento histórico en donde de la técnica da paso a la tecnología; así, el siglo XIX es una época de transición, a la que llama *Protecnología* (1995, 14).

Por su parte, Quintanilla asevera que en el origen de la revolución industrial las manufacturas no se diferencian del trabajo artesanal, no hay un cambio radical, aunque sí un cambio significativo en la organización social del trabajo. Para él se produjo un cambio de *lógica* productiva como consecuencia del desarrollo de nuevas tecnologías que aceleraron los procesos de innovación. (1999, 13).

También, Samuel Lilley, en *El progreso tecnológico y la revolución industrial, 1700-1914*, se plantea un largo proceso que lleva a un cambio sustantivo de la tecnología. Para Lilley, el siglo XIX utilizó tecnologías de los siglos precedentes, y no fue hasta finales y principios del XX que aparecen nuevas innovaciones tecnológicas.

Esta idea de transición de la historia de la tecnología, por lo general, es la que se refleja en una concepción de tal historia como una evolución por etapas; ésta visión también supone la existencia de un mismo proceso con diferencias de grado o nivel.

(2) Un ejemplo de quien defiende la distinción radical, aunque que la vez establece un desarrollo de la historia de la

tecnología por etapas sucesivas es Ortega y Gasset. Según él, la tecnología pasa por tres momentos:

- (a) la etapa del *zar*,
- (b) la etapa *artesanal* y
- (c) la etapa de la *técnica del técnico*. Esta división se establece en función de la diferencia entre ciencia y tecnología.

(3) Una propuesta reciente es la de Tomás Buch, quien establece cuatro fases, cada una de las cuales presupone la anterior. Los criterios para tal división se basan en el tipo de especialista, aprendizaje, conocimiento y máquinas que aparecen en cada etapa. Las etapas de Buch son:

Primera etapa: “[...] el número de técnicas al servicio del humano todavía es escasa, aunque seguramente forman un *corpus* coherente que permite distinguir las acciones técnicas de otras acciones más o menos naturales. No hay especialistas. La capacidad de cambio y la acción intelectual de la resignificación, principales características del acto tecnológico, son inconscientes; el humano inventa, pero aún no sabe que puede inventar y la lenta innovación surge, no como solución a nuevos problemas, sino al azar [...]” (1999, 59).

1. b) En la segunda etapa surgen especialistas: los artesanos. Sólo existen técnicas -*techanaí*- que son también artes, como lo señala la raíz común de las palabras *artista* y *La*. La transmisión del conocimiento se hace por tradición oral, por aprendizaje directo, hay diversas escuelas y estilos. Los artesanos usan herramientas, si bien no ha surgido aún el concepto de *máquina* (60).
2. c) La tercera etapa “[...] es la de la *tecnología de los técnicos*. Aparece la máquina, que rápidamente pasa al primer plano, aunque coexistiría con los artesanos

durante mucho tiempo. La máquina, por ejemplo, el telar mecánico, que comparado con el telar manual aún es una herramienta, ya no está claramente al servicio del artesano como lo estaba antes. Es más la tarea del artesano comienza a dividirse en dos funciones: la del técnico, que diseña y construye las máquinas, y las del operario que la atiende, con lo cual ya no es su dueño ni en el sentido económico ni en el técnico del término [...]” (60).

3. d) La cuarta etapa es “[...] la actual”; en ella “se produce la simbiosis de esta técnica maquinista con la ciencia. El desarrollo se basa en los conocimientos mediante la ciencia, que a su vez avanza con el apoyo de la Tecnología que inventa y construye sus instrumentos. El operario tiende a ser reemplazado por sistemas automáticos que ya pueden imitar también gran parte de sus funciones mentales [...]” (61).

(4) La ordenación más interesante, porque no se basa en la distinción de técnica y tecnología, ni contiene prejuicio ideológico, es la realizada por **Mumford**, y se basa en una evolución de la complejidad de la tecnología a partir del uso de la energía y los materiales utilizados en una época; así como en el tipo de conocimiento e información requerida para la producción de los objetos tecnológicos. Estas etapas son:

(a) La eotécnica, su principal fuente de energía es el agua y el viento, son técnicas intuitivas.

(b) La paleotécnica la que combina las técnicas del hierro y del vapor, se trata de una fase empírica.

(c) La neotécnica (1934, 128).

(d) La etapa neotécnicas, en donde las tecnologías se basan en el desarrollo de la electricidad y las aleaciones metálicas y los sistemas de proceso de información, en esta etapa se da la

incorporación del conocimiento científico (Mumford, 1934).

Esto no quiere decir que en las épocas anteriores no se hiciese uso de los conocimientos científicos ni del conocimiento obtenido del mismo proceso de producción de instrumentos y aparatos disponibles en cada momento.

Por su parte, Mandado y Fernández agregan dos subetapas más a la fase paleotécnica de Mumford:

- o (e) La cibernética.
- o (f) El microchip y nuevos materiales (2003,10-11).

(5) Otra manera de clasificar la historia de la tecnología es la Maurice Daumas (1981). Él ubica la aparición de la tecnología en el siglo XVII (8). Para él la historia de la tecnología es de progreso, el cual no se realiza por etapas discontinuas como normalmente se supone, sino que el progreso es continuo. Por otra parte, él intenta analizar cuáles son las circunstancias de la evolución progresiva de las técnicas (9). Al parecer la clasificación se orienta por el tipo de conocimiento usado en cada época, y el conjunto de objetos inventados. Él ve como una etapa cuenta con las conquistas de las anteriores, lo que cada nueva etapa lo amplía más la invención y la innovación, llevada a cabo por especialistas cada vez más numerosos (9). Establece cinco etapas (10):

- o Primitiva: las conquistas del hombre desde la prehistoria a la protohistoria.
- o Arcaica: en la época de las civilizaciones de la antigüedad.
- o Tradicional: comienza con la Edad Media occidental y se diluye en el curso del siglo XVII.
- o Clásica: se prolonga por dos siglos (XVIII y XIX).

o Científica: siglo XX a nuestros días.

(6) Otros intentos por hacer una historia de la tecnología son los siguientes:

(a) T. K. Derry; Trevor Williams, Historia de la tecnología, en 5 tomos. También hace una historia cronológica, y amplía el aspecto geográfico al Cercano Oriente. Estos periodos son:

1. Desde la antigüedad hasta 1750.
2. Desde 1750 hasta 1900 (I).
3. Desde 1750 hasta 1900 (II).
4. Desde 1900 hasta 1950 (I).
5. Desde 1900 hasta 1950 (II).

(b) Por su parte, la Editorial AKAL, ha publicado una colección de textos sobre historia de la ciencia y la tecnología, denominada *Historia de la ciencia y la tecnología*. Los fascículos se organizan por periodos, autores o temas.

(c) Samuel Lilley, (1973, 2da. Ed.) *Hombres, máquinas e historia*. Se trata de una historia de las herramientas y máquinas en relación con todos los aspectos de la vida, estudio de las condiciones sociales o la estructura social en las diversas épocas, con base en la idea de *máquina*, en sentido amplio. El libro se divide en dos partes, antes del capitalismo (1660-1885) y el capitalismo, de la fecha indicada hasta la actualidad. Se ordena por épocas y por tipo de máquinas usadas en cada época.